

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

ROQUELINE LINS SANTOS

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE TOTAL NO  
LABORATÓRIO DE USINAGEM E PRODUÇÃO DE MÓVEIS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)**

São Cristóvão - Sergipe  
2020

ROQUELINE LINS SANTOS

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE TOTAL NO  
LABORATÓRIO DE USINAGEM E PRODUÇÃO DE MÓVEIS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC),  
apresentado à Universidade Federal de  
Sergipe (UFS), como parte das exigências  
para a obtenção do título de Engenheira  
Florestal.

São Cristóvão, 13 de março de 2020.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Anna Carolina de Almeida Andrade  
Orientadora

---

Prof. Dr. Antônio Américo Cardoso Junior  
1º Examinador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Alessandra Maria Ferreira Reis  
2ª Examinadora

A busca por soluções me instiga. Sendo assim, dedico esse estudo aos Técnicos do Laboratório de Usinagem e Produção de Móveis da Universidade Federal de Sergipe e a sociedade em geral, como forma de contribuição deixada da minha trajetória como discente, estagiária e orientanda.

## AGRADECIMENTOS

É engraçado termos uma parte reservada para ficarmos agradecendo a outras pessoas, certamente é importante, mas vamos olhar mais profundamente para cada passo.

Nesse sentido, início agradecendo a minha mente, por ter sempre lutado contra pensamentos contrários, que outrora me levariam a abaixar a cabeça para as circunstâncias. Agradeço ao meu corpo que apesar da aparência delicada, me dá força para levantar todos os dias, agradeço as minhas decisões que geram as conquistas e que atraem boas pessoas.

Sou grata por quem eu sou e por quem tenho,

Grata aos meus pais, a minha mãe em especial, a quem pertencço, que sempre me inspirou com sua garra e coragem, sou parte dela, literalmente.

As minhas irmãs que apesar do receio inicial da mudança, se mostraram imensamente orgulhosas.

Aos sábios avós que tenho, que sempre me preenchem com boas conversas, abraços fortes de chegada e partida que me emocionam.

As minhas Tias e Tios, que eventualmente, mas de maneira considerável estiveram presentes, grata pelas bênçãos.

Fortemente grata, a Residência número sete, as minhas colegas e grandes amigas de casa, que me ensinaram sobre companheirismo, convivência, multidisciplinariedade e amizade.

Ao meu primo, que com sua chegada trouxe consigo o sentimento de família.

Imensamente agradecida pelos amigos que ganhei, vocês são tudo que preciso para ter momentos felizes, ter vocês é trazer a certeza de não estar sozinha.

Ao meu bem, por me ensinar a cada dia a amar, a ser alguém melhor, grata por todo apoio e carinho dedicado.

A minha sogra por me receber em finais de semana, proporcionando alívio do caos acadêmico sobreposto pelo sentimento de lar.

A minha orientadora professora Dr.<sup>a</sup> Anna Carolina, por toda a sua dedicação pelo Departamento de Ciências Florestais, por ter me acolhido como orientanda, pela sua preocupação e cuidado.

Agradeço aos membros da banca, professora Dr<sup>a</sup>. Alessandra Maria Ferreira Reis e professor Dr. Antônio Américo Cardoso Junior, por terem se disponibilizado em estar presentes nesse momento, a vida lhes compensam por gestos assim.

Agradeço ao Professor Dr. Antônio Américo Cardoso Junior por ter sido a porta de entrada na marcenaria por meio do PRODAP, continue a ser sempre esse bom homem de coração generoso.

Agradeço a professora Dr<sup>a</sup>. Laura Jane, minha primeira orientadora que me passou conhecimentos científicos e acadêmicos memoráveis.

Grata a todos os professores do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Sergipe, uma vez que todos contribuíram para profissional que me torno.

Agradeço aqueles que estiveram comigo no início e aos demais que de alguma maneira influenciaram nesse processo.

Obrigada!

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama espinha de Peixe .....	10
Figura 2. Demonstração do comportamento das variáveis pelo gráfico de Pareto ...	12
Figura 3. Localização do campus principal da Universidade Federal de Sergipe (UFS) em São Cristóvão. ....	13
Figura 4. Esquema do Diagrama Espinha de Peixe apresentado aos colaboradores da Marcenaria e Carpintaria da UFS .....	15
Figura 5. Folha de verificação utilizada para coleta de dados.....	15
Figura 6. Esquema contendo as principais causas para o efeito entrega no prazo ..	17
Figura 7. Ficha de Planejamento e Controle da Produção proposta .....	21
Figura 8. Gráfico de Pareto baseado no diagrama espinha de peixe para o problema entrega dos móveis no prazo .....	23
Figura 9. Diagrama de Pareto baseado na Folha de Verificação aplicada.....	24

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 . Fatores e subfatores ligados a entrega no prazo .....	18
Tabela 2. Folha de Verificação aplicada na Marcenaria e Carpintaria .....	22

## APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE TOTAL NO LABORATÓRIO DE USINAGEM E PRODUÇÃO DE MÓVEIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

**RESUMO:** A qualidade indica o nível positivo ou negativo de excelência, no setor produtivo sua presença é relevante, no que diz respeito ao serviço, ao produto final e ambiente de trabalho. No mercado moveleiro, assim como demais, faz-se necessário sua presença. Mediante a isso o objetivo este trabalho é aplicar ferramentas da Qualidade Total Laboratório de Usinagem e Produção de Móveis da Universidade Federal de Sergipe, a fim de conhecer os principais problemas presentes no cotidiano de trabalho da mesma, bem como possíveis soluções. Para isso foram aplicadas as ferramentas, Diagrama Espinha de Peixe, *Brainstorming*, Folha de Verificação e Diagrama de Pareto junto a equipe de funcionários da marcenaria. Por meio dos resultados encontrados verificou-se que para obter o efeito Entrega no prazo é necessário corrigir causas ligadas ao meio ambiente, em seguida por meio da Folha de Verificação foi identificado a existência de dificuldade na execução dos projetos dos móveis, direcionando a conclusão de que os a atenção deve ser voltada a qualidade do Ambiente de Trabalho e implicações presentes na execução dos projetos.

Palavras- chave: marcenaria, melhoria, usinagem da madeira

## APPLICATION OF TOTAL QUALITY TOOLS IN THE LABORATORY OF MACHINING AND PRODUCTION OF FURNITURE OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF SERGIPE (UFS)

**ABSTRACT:** The quality indicates the positive or negative level of excellence; in the productive sector its presence is relevant, with regard to the service, the final product and the work environment. In the furniture market, as well as others, its presence is necessary. Therefore, the aim of this work is to apply Total Quality tools in the laboratory of machining and production of furniture of the Federal University of Sergipe, in order to know the main problems present in the daily work of the same, as well as possible solutions. For this, the tools, Fishbone Diagram, Brainstorming, Verification Sheet and Pareto Diagram were applied together with the carpentry team. Through the results found it was found that to obtain the effect on time delivery it is necessary to correct causes related to the environment, then through the Verification Sheet the existence of difficulty in the execution of the furniture projects was identified, directing the conclusion of that attention should be focused on the quality of the work environment and the implications present in the execution of projects.

Key words: joinery, improvement, woodmachining



## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
RESUMO .....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 Qualidade Total.....	8
2.2 Ferramentas da Qualidade .....	8
2.2.1 Brainstorming.....	9
2.2.2 Diagrama Espinha de Peixe.....	9
2.2.3 Gráfico de Pareto.....	11
2.2.4 Folha de verificação .....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
. 3.1 Descrição da área de estudo.....	13
3.2. Gestão de Qualidade Total.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
4.1. Diagrama Espinha de Peixe e <i>Brainstorming</i> .....	17
4.2. Folha de verificação .....	21
4.3. Diagrama de Pareto .....	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

## 1. Introdução

A qualidade indica o nível positivo ou negativo de excelência, o que a torna um instrumento de uso universal inserido no cotidiano das pessoas de forma direta e indireta. No setor produtivo sua presença é relevante, no que diz respeito ao serviço, ao produto final e ao ambiente de trabalho.

Na área florestal, a qualidade se fez presente inicialmente por meio da Qualidade total que representa um método constituído por ferramentas que auxiliam na melhoria dos processos e serviços por meio de análises.

Dentro dos vieses do setor florestal encontra-se o mercado moveleiro, que é atribuído a atividade de fabricação de móveis, bem como restauração e reparo. Por ser uma área altamente demandada a qualidade habitualmente deve estar incluída na missão do setor.

Em Sergipe, o Laboratório de Usinagem e Produção de Móveis (LUPM) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) é uma unidade de produção, reparo e restauração de móveis e utensílios de madeira que ministra uma atividade direcionada ao serviço público.

O LUPM da Universidade Federal de Sergipe, é de Micro porte, considerando a classificação do IBGE, entretanto atende a um público de mais de 35.000 pessoas, o que implica em questionar a qualidade no que se refere ao serviço, produto e ao ambiente de trabalho, uma vez que torna-se desafiador.

Mediante ao exposto, o objetivo deste estudo é conhecer os principais problemas presentes no cotidiano de trabalho e no processo produtivo LUPM da Universidade Federal de Sergipe, assim como suas respectivas causas e possíveis soluções por meio da aplicação de ferramentas da Qualidade Total.

## Revisão de Literatura

### 1.1 Qualidade Total

No século XIX a Qualidade Total constituía apenas uma ferramenta de controle de processo aplicada nas indústrias. No entanto, com o aumento da exigência dos clientes, que teve como marco a necessidade dos produtos serem acompanhados de *kit* de manutenção, percebeu-se a precisão da melhoria dos produtos e serviços, dando assim abertura ao crescimento do conceito de qualidade que por hora era pouco mencionado (CAMARGO, 2011).

A qualidade é universalmente seguida como significado e ou sinônimo de excelência de um produto ou serviço, voltadas às exigências e perspectivas das necessidades dos usuários (OAKLAND, 1994). A Qualidade Total não se difere desse conceito, apenas é complementado uma vez que ela visa a realização constante de avaliações de seus produtos e serviços (CAMARGO, 2011), para isso são empregadas as Ferramentas da Qualidade Total.

A Qualidade Total proporcionou, em 1970, que empresas japonesas se tornassem referência mundial em qualidade ultrapassando os EUA, conseqüentemente tornou-se um modelo de Gestão da Qualidade, proporcionando a criação da normativa *Internacional Organization for Standarization* (ISO) a qual a coloca como um Sistema de Garantia da Qualidade que foi difundido no mundo corporativo por meio da série ISO 9000 (MARTINELLI, 2009).

### 1.2 Ferramentas da Qualidade

Sabe-se que as Ferramentas da Qualidade são empregadas na Qualidade Total com a finalidade de facilitar conclusões, identificar problemas e tomar decisões por meio da análise e acompanhamento dos processos e serviços.

Para isso, são utilizadas variáveis numéricas coletadas na empresa, e informações qualitativas (sugestões de funcionários, reclamações, resultado de pesquisas qualitativas com clientes), essa técnica torna possível melhorias contínuas para clientes e funcionários (VASCONCELOS & PEREIRA, 2011).

As Ferramentas da Qualidade formam um conjunto de métodos eficazes, capazes de melhorar cenários problemáticos, estimular a idealização de inovações e ser a chave para uma tomada de decisão. Desse modo, Oliveira (1996) classifica os objetivos das Ferramentas de Qualidade, como:

- Promover de maneira mais simples a observação e entendimento dos problemas;
- Arranjar o conhecimento e as conclusões;
- Estimular a criatividade;
- Ter conhecimento de como estão ocorrendo os processos e
- Proporcionar uma metodologia de controle dos processos.

Jacovine E Trindade (2008) argumentam que as Ferramentas da Qualidade auxiliam na conquista de um processo com menos repetições desnecessárias, maior uniformidade, assim como o aumento e efetivação da qualidade. Nesta perspectiva, as Ferramentas da Qualidade aplicadas podem ser classificadas como *Brainstorming*, Diagrama Espinha de Peixe, Gráfico de Pareto e Folha de verificação.

### 1.2.1 Brainstorming

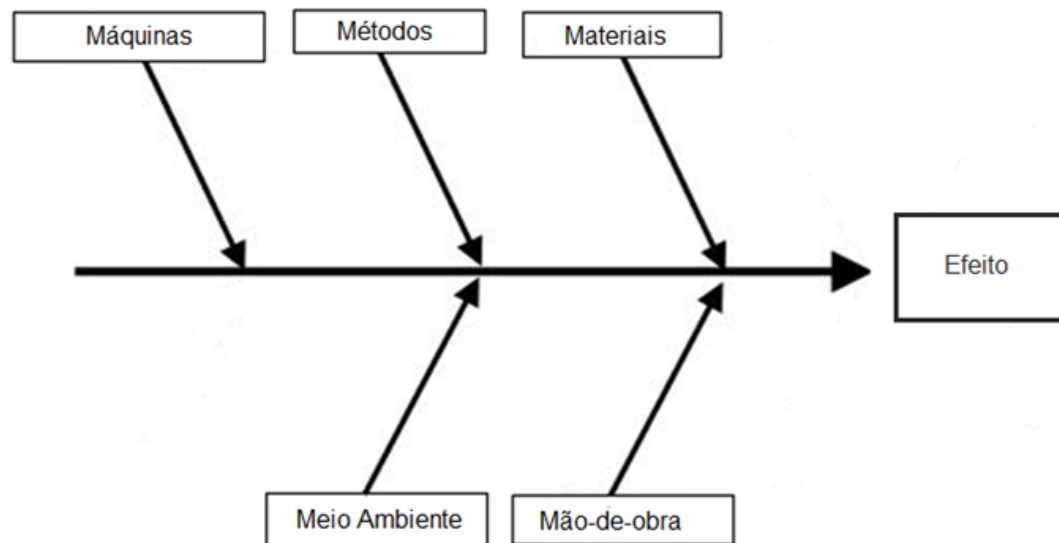
O *Brainstorming* ou tempestade de ideias, representa um método aplicado em grupo, em que se inicia fazendo uma pergunta referente a estipulado problema. Posteriormente o grupo de forma sistemática lista as prováveis causas para o determinado problema. Este método possibilita fazer um questionamento inicial do problema e dissipa as causas da determinada adversidade a partir da visualização do grupo (MALIK, 1998).

É uma ferramenta que estimula o pensamento criativo de maneira coletiva, proporcionando ao funcionário um sentimento de pertencimento e colaboração. Segundo Portel (2016), escutar os colaboradores é um método eficaz, uma vez que empresas que já o adotam continuamente tem maior otimização de seu tempo, pois o problema é solucionado com rapidez.

### 1.2.2 Diagrama Espinha de Peixe

A aparência do diagrama lembra a espinha de um peixe (FIGURA 1) o que justifica seu nome, o mesmo foi empregado em 1953 no Japão por Kaoru Ishikawa pela primeira vez. Esta ferramenta apresenta a ligação entre um problema (efeito) e as prováveis causas que podem estar colaborando com a ocorrência do problema (SEBRAE, 2005).

Figura 1 Diagrama espinha de Peixe



Fonte: Adaptado de: Bonfim et. al (2015).

De acordo com o ilustrado na Figura 1, o diagrama de causa e efeito, para marcenarias e carpintarias, em que a principal atividade realizada é a usinagem da madeira, é ramificado por cinco causas possíveis que são representadas por: máquina, mão-de-obra, material, método e meio ambiente (5M's). A escolha dessas cinco causas é baseada em trabalho de Bonduelle et al. (2002), em que os autores evidenciam que o processo de usinagem da madeira poderá ser expresso pela função 5M, sendo:

- Matéria-prima – relacionada com todas as propriedades intrínsecas da madeira e suas interações com o processo;
- Máquina – relacionado com os aspectos construtivos das máquinas incluindo os dispositivos de fixação, de condução e de exaustão de cavacos que visam melhoria da operação de usinagem;
- Metodologia – engloba toda a definição dos parâmetros de usinagem a serem

utilizados, bem como escolha das ferramentas mais adequadas para otimizar o processamento;

- Mão-de-obra – considera o treinamento dos operadores executores das tarefas de usinagem que deve ter conhecimentos de todos os itens anteriores para poder interferir, no momento certo, caso note alguma deficiência no processo;
- Meio ambiente – considera-se que todas as fases de processamento devem evitar degradações do ambiente com pensamento de melhor aproveitamento da matéria-prima, minimizando os resíduos e ruídos.

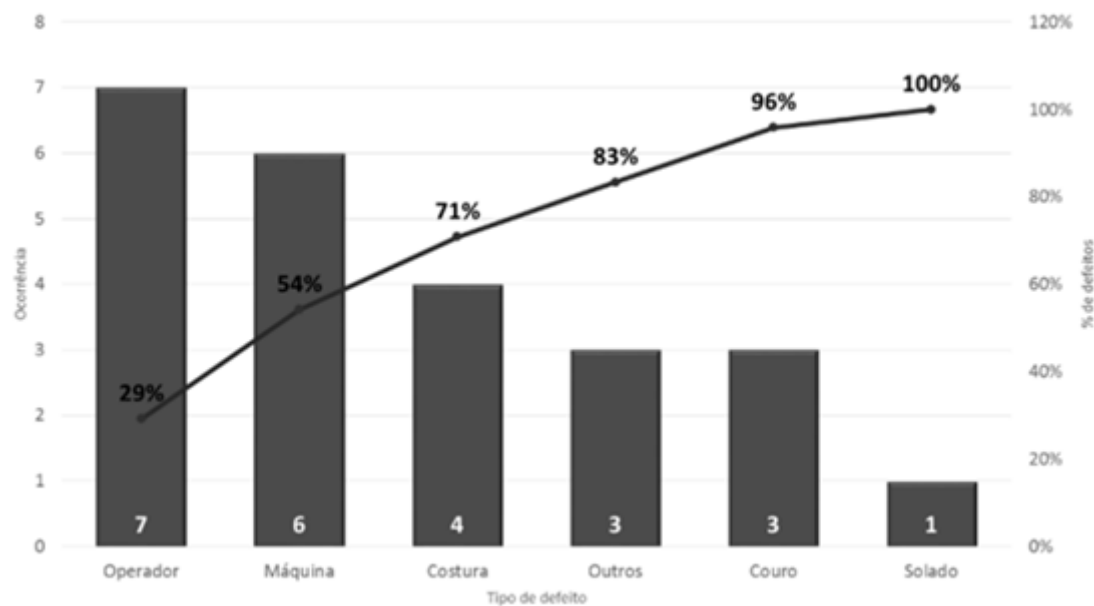
Para sistematizar o diagrama, deve-se primeiramente ser apontado o efeito do problema a ser trabalhado, este é inserido no desenho representando a cabeça do peixe, ou seja, na ponta direita do diagrama, por conseguinte, são anotadas nas espinhas, as causas que podem provocar o problema interligando-as com os 5M's (CORRÊA E OLIVEIRA, 2017).

### 1.2.3 Gráfico de Pareto

O gráfico de Pareto (FIGURA 2) é conceituado como um método que considera a variedade de problemas ou de suas causas e o organiza por classe de importância. A partir dessa ferramenta é possível separar questões importantes, com número maior de incisões, de pontos pouco relevantes, em que se encontra a maioria dos itens avaliados (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON 2009).

Cabe ressaltar que o gráfico de Pareto não tem como objetivo listar as possíveis causas dos problemas. Ele é utilizado para classificar os problemas em ordem de prioridade a serem solucionados. Sendo assim, uma importante ferramenta para tomada de decisões e agilidade na resolução dos problemas (MARIANI, 2005).

Figura 2. Demonstração do comportamento das variáveis pelo gráfico de Pareto



Fonte: Candeias et al (2017)

O mesmo é conhecido popularmente pelo princípio 80/20, sendo explicado pelo fato de a maior parte das problemáticas ocorrerem de 80% dos defeitos e os 20% representam as causas (LIMA; GARCIA; BRITO, 2014).

#### 1.2.4 Folha de verificação

A Folha de verificação é uma técnica usada para facilitar a coleta e análise de dados, sendo ela uma tabela simples que registra os dados dos itens a serem verificados, admitindo uma breve percepção do fato e uma rápida compreensão do acontecimento, auxiliando na diminuição de erros e desordens Carpinetti (2012).

Uma folha de verificação é uma forma estruturada e preparada para coletar e analisar dados. Esta é uma ferramenta genérica que pode ser adaptada para uma ampla variedade de propósitos. Portanto, é uma das Ferramentas de Qualidade mais empregadas, visto a agilidade de execução dessa ferramenta e a facilidade de conversão dos dados em informação útil (MARIANI, 2005).

## 2. Material e Métodos

### . 3.1 Descrição da área de estudo

O LUPM está localizado no *campus* da Universidade Federal de Sergipe (UFS) que se encontra no município de São Cristóvão (FIGURA 3) sob as coordenadas 10° 55' S e 37° 04' W.

Figura 3. Localização do campus principal da Universidade Federal de Sergipe (UFS) em São Cristóvão.



Fonte: Rocha, et al (2010).

O mesmo atende demandas dos seis polos universitários do Estado de Sergipe, considerando o próprio *campus* onde está localizada (*Campus* São Cristóvão), bem como o *campus* de Lagarto, Itabaiana, Laranjeiras, Aracaju e Sertão. Atualmente, os serviços prestados pelo LUPM estão sob competência do Departamento de Ciências Florestais (DCF/UFS).



Os ofícios atendidos do LUPM são de confecção e reparos em diversas áreas como: movelaria, esquadrias, telhados e outros objetos também são solicitados pela pesquisa, a exemplo de apoio para equipamentos, placas de identificação para experimentos e demais mecanismos necessários a pesquisa de toda a Universidade, atendendo graduação e pós-graduação.

A área média do LUPM é de 294 m<sup>2</sup>, é nesse espaço em que todo o processo de elaboração, produção e fabricação ocorre, desde a etapa de corte, acabamento, pintura (quando necessário) e montagem.

O LUPM comporta 11 máquinas onde apenas sete estão em pleno trabalho, dentre elas estão uma esquadrejadeira de bancada, uma plaina desempenadeira, uma serra fita, uma furadeira vertical, uma furadeira horizontal, uma lixadeira e uma tupia, as máquinas que estão obsoletas são uma plaina, uma serra fita, uma tupia e uma esquadrejadeira de bancada.

Os principais materiais utilizados para produção dos móveis correspondem ao Medium Density Fiberboard (MDF), compensado e madeira maciça. Todo material fica disposto dentro do espaço de realização do trabalho, assim como o almoxarifado em conjunto ao escritório e uma copa.

A equipe de funcionários do LUPM é composta por três funcionários administrativos, três carpinteiros, cinco marceneiros e dois funcionários de serviços gerais totalizando 13 funcionários, inerente aos marceneiros apenas três possuem curso de capacitação.

### 3.2. Gestão de Qualidade Total

Para execução do trabalho foram aplicadas as Ferramentas da Qualidade Total, buscando identificar os problemas e possíveis soluções. Variáveis numéricas e informações qualitativas foram coletadas junto ao quadro de funcionários do LUPM por meio do acompanhamento da rotina de trabalho dos mesmos.

Foram realizados dois encontros com duração de uma hora cada, para explicação sobre a metodologia empregada e sobre as Ferramentas de Qualidade aos funcionários. Essa etapa foi fundamental para que todos entendessem a importância para a melhoria do ambiente de trabalho e assim colaborassem com o estudo.

O Diagrama Espinha de Peixe foi aplicado, por meio de um encontro com os colaboradores que possibilitou a execução do método de maneira didática e figurativa (FIGURA 4), tendo duração de uma hora. O problema a ser questionado foi a entrega no prazo, a fim de conhecer as causas que congestionaria o cumprimento desse evento.

Figura 4. Esquema do Diagrama Espinha de Peixe apresentado aos colaboradores da Marcenaria e Carpintaria da UFS



Fonte: Autora.

A Tempestade de Ideias foi realizada simultaneamente, com finalidade de identificar as causas para o problema apontado. Os funcionários foram questionados no que se ao efeito desejado (entrega no prazo), dando-os liberdade para apresentar causas relacionadas ao mesmo. Como regra deste método todas as críticas foram vedadas, para possibilitar que de maneira uniforme todos participassem sem receio. Após, todas as ideias foram anotadas e organizadas a fim de relacioná-las com os 5M's.

Posteriormente foi elaborada uma folha de verificação (FIGURA 5) que foi aplicada durante um mês. Foram observadas seis possíveis desconformidades, junto à rotina de trabalho dos marceneiros.

Figura 5. Folha de verificação utilizada para coleta de dados

	ITEM VERIFICADO	OCORRÊNCIA	OBSERVAÇÕES
--	-----------------	------------	-------------

1	Falta de materiais e matéria prima		
2	Problemas nas máquinas		
3	Atrasos na entrega		
4	Problemas na execução		
5	Acidentes		
6	Problema estrutural		

Fonte: Autora

O item de número um refere-se a falta de qualquer material que venha a prejudicar a realização do serviço com excelência. O segundo item representa os problemas em qualquer máquina utilizada para realização dos serviços, desde as elétricas fixas e móveis e manuais.

No terceiro item é verificado atrasos na entrega da tarefa conferida aos funcionários, no qual é anotado sua não ocorrência dentro da data estipulada. Posteriormente, os Problemas na execução referem-se a qualquer evento que implique a realização dos serviços e não se encaixe dentro dos demais itens, a exemplo a interrupção do serviço por uma ocorrência adversa, um erro no projeto, entre outros.

O componente de número cinco, confere a ocorrência de acidentes dentro do local de trabalho. O sexto item representa os problemas ocorrentes no ambiente físico de realização do trabalho (exemplo, problema elétrico).

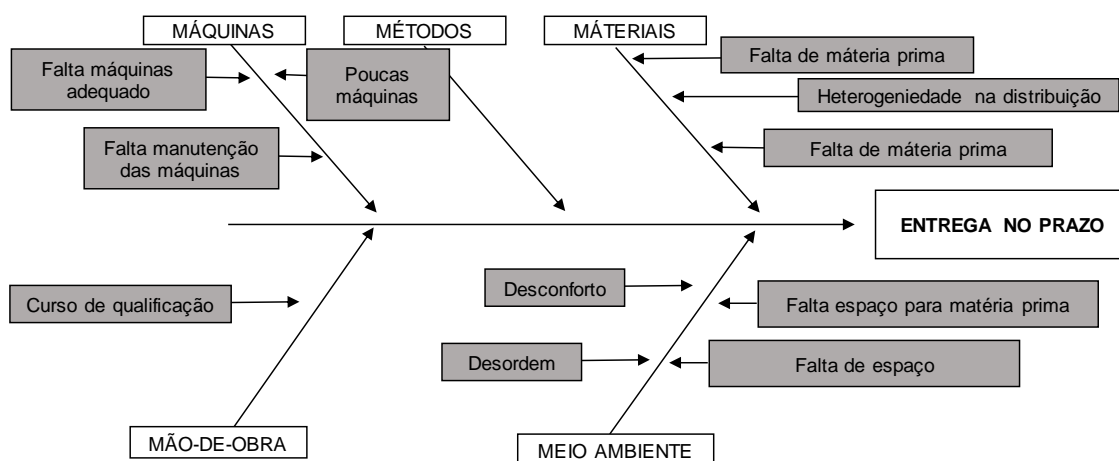
Com base nos dados coletados por meio do Folha de verificação e Diagrama Espinha de Peixe quantificou-se os problemas para posterior obtenção e confecção do Gráfico de Pareto para ser possível focar nos problemas mais evidenciados e recorrentes.

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1. Diagrama Espinha de Peixe e *Brainstorming*

Em busca das causas referentes ao efeito questionado (entrega no prazo), os colaboradores destacaram as seguintes hipóteses (FIGURA 6) ilustradas no por meio da aplicação do Diagrama Espinha de Peixe e *Brainstorming*.

Figura 6. Esquema contendo as principais causas para o efeito entrega no prazo



FONTE: Autora.

É possível observar que 4 dos 5M's foram apontados como fatores (causas) que interferem na entrega no prazo (efeito) dos móveis. Observa-se também que algumas destas causas foram mencionadas mais de uma vez pelos colaboradores. É evidente que o fluxograma está visualmente poluído por diversas causas, percebe-se que há um conjunto de eventos a serem solucionados para que seja possível exterminar o problema.

Nota-se que a única causa não mencionada foi a relacionada com os métodos empregados, uma vez que aqui se relaciona com as tomadas de decisão dos próprios funcionários, em que a metodologia se refere a definição dos parâmetros de usinagem a serem utilizados, bem como escolha das ferramentas mais adequadas para otimizar o processamento. Isto evidencia a dificuldade dos colaboradores em admitir possíveis

falhas pessoais, corroborando com Fornari Junior (2010).

Esta ferramenta permite destacar a causa principal para evitar que o problema volte a ocorrer (PMI, 2018). Na Tabela 1 os fatores e subfatores estão dispostos, expondo de forma mais explícita cada fator pontuado.

Tabela 1 . Fatores e subfatores ligados a entrega no prazo

Fatores e subfatores		Especificação
<b>Máquinas</b>		
1	Falta de máquinas adequadas	Faltam máquinas apropriadas para realizar atividades específicas
2	Poucas máquinas	O número de máquinas não é suficiente para suprir a produção diária dos marceneiros
3	Falta de manutenção das máquinas	Falta manutenção corretiva e preventiva
<b>Métodos</b>		
<b>Sem ocorrência</b>		
<b>Materiais</b>		
1	Falta de matéria prima	Ausência de materiais de acabamento
2	Falta de matéria prima	Falta material necessário para execução do projeto no período estabelecido
3	Heterogeneidade na distribuição	Diferença no material de acordo com o solicitante
<b>Mão-de-obra</b>		
1	Curso de qualificação	Falta curso de qualificação para os profissionais
<b>Meio ambiente</b>		

1	Desconforto	Ambiente muito quente, poeira, problemas elétricos, espaço pequeno
2	Desordem	Dificuldade em encontrar ferramentas e materiais necessários para execução do projeto
3	Falta espaço para a matéria prima	Matérias primas como MDF, compensado, portas, laminados
4	Falta de espaço	Muito espaço ocupado por máquinas obsoletas, móveis prontos aguardando o cliente e móveis que já não fazem uso na universidade

Fonte: Autora

Os subfatores quando somados convergem para a desconformidade discutida. Com isso, os fatores máquinas, materiais, mão-de-obra e meio ambiente assim mencionados, são pontos chave para o bom funcionamento do processo.

As máquinas desempenham um papel tecnológico, atuam como ferramentas estratégicas para facilitar as atividades dos colaboradores (LEUCOTRON, 2019), quando estas se encontram em um número abaixo do necessário ou ausentes, concomitantemente o processo produtivo será afetado.

Em contraponto, as elaborações dos projetos dos móveis dependem fortemente de informações vindas do escritório e dos clientes (solicitantes), esse passo exige um detalhamento de informações, para evitar alterações imprevistas nos projetos, mudanças em momentos inadequados e contato exagerado do cliente com o marceneiro (RIBEIRO, 2019).

A mesma ideia aplica-se aos materiais, ao analisar que a sua indisponibilidade ou insuficiência, são causadas por não terem sido adquiridos no período em que o produto foi demandado ou por não terem sido encontrados no almoxarifado. Como medida mitigadora propõe-se o maior acompanhamento dos projetos com troca de

informações com os marceneiros, bem como maior apreço ao controle de estoque. Dandaro e Martello (2015), afirmam que todas as instituições precisam ter controle do almoxarifado e de estoque para administrar bem tudo que entra e sai.

Referente a mão-de-obra, a causa, curso de qualificação, mencionada no diagrama confronta-se com a ausência de citações no fator Métodos uma vez que os colaboradores não apontaram ligações ao problema questionado.

A mão-de-obra é a ferramenta principal para execução dos projetos, a maior qualificação irá proporcionar produtos com maior qualidade, contudo maior parte dos colaboradores (11) são terceirizados ficando então incumbindo a empresa contratada proporcionar estes eventos, a universidade deve cobrar a empresa bem como os funcionários. Sugere-se também estimular os colaboradores a buscar cursos em plataformas online e em instituições de capacitação profissional presentes no Estado.

O fator meio ambiente foi o mais apontado pelos funcionários, podendo ser justificado por se tratar de uma marcenaria, que de forma abrangente, os funcionários ficam expostos a diversos fatores ambientais do trabalho, esses fatores podem ser ruídos gerados pelo maquinário, contato com produtos químicos (tintas, solventes, graxas, colas, entre outros), assim como pó de serra gerado durante grande parte do processo de produção, bem como o esforço físico que refletem de maneira vasta na sua produtividade (FIEDLER et al., 2001; BASTOS et al., 2010).

Todavia, os colaboradores mencionaram outras condições de desconforto que se relacionam a parte estrutural, elétrica, organizacional, higiene e de espaço da marcenaria e carpintaria, semelhante aos resultados encontrados por Ferrari (2015), que justifica que este ambiente não é o ideal para que se tenha um alto indicador de produtividade.

Quando apontado o subfator “Falta de espaço”, ao analisar a sua especificação no Tabela 1, percebe-se que existe uma ligação ao subfator Falta de matéria prima citado em materiais, que novamente incumbe-se ao tema Estoque, no âmbito da quantidade de matéria prima no local bem como da entrada e saída de produtos já acabados.

Para minimizar as causas, evitar o atraso na entrega dos produtos e auxiliar nos demais processos, sugere-se por meio do estudo de Ribeiro (2019) a implementação de um sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP),





Tabela 2. Folha de Verificação aplicada na Marcenaria e Carpintaria

	ITEM VERIFICADO	OCORRÊNCIA	TOTAL
1	Falta de materiais e matérias primas	IIIIII	7
2	Problemas nas máquinas	IIIII	6
3	Atrasos na entrega	I	1
4	Problemas na execução	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	20
5	Acidentes		0
6	Problema estrutural	IIIII	5

Fonte: Autora.

Existe uma divergência na ocorrência dos fatores avaliados como é possível observar, em especial ao inciso 4, Problemas na Execução, que obteve maior número de desconformidades (20 ocorrências). Este item corresponde a qualquer evento que implique na realização dos serviços e não se encaixe dentro dos demais itens, a exemplo, a interrupção do serviço por uma ocorrência adversa, um erro no projeto, entre outros.

Se tratando deste item ainda, é relevante mencionar que uma desconformidade em particular teve maior frequência de ocorrência ao decorrer das observações, sendo ela, a dificuldade na elaboração do projeto do móvel que por hora pode ser justificada, uma vez que essa atividade não compete a função do marceneiro, sendo essa apenas executar e reformar móveis e utensílios de madeira por meio de desenhos, especificações e máquinas (COSTA; OLIVEIRA; MARIANO, 2018).

Essa ocorrência se relaciona a outras citadas nesse item, como a ausência de projeto do móvel e erro na execução, que são eventos consequentes, posto que a falta do croqui do móvel irá gerar certamente erros na sua elaboração. Essas carências evidenciadas interferem diretamente a qualidade do serviço, por gerar fadiga e insatisfação nos funcionários (CHIAVENTO, 2004). Para sanar, sugere-se que a Marcenaria e Carpintaria abra oportunidades para profissionais capacitados para realizar a atividade de projeto de móveis.

Nos demais incisos presentes na Folha de verificação são pontuados observações que outrora no Diagrama espinha de peixe foram mencionadas como causas para o questionamento “Entrega no prazo”, sendo então comprovado os fatos, visto que existem ocorrências na folha de verificação aplicada.

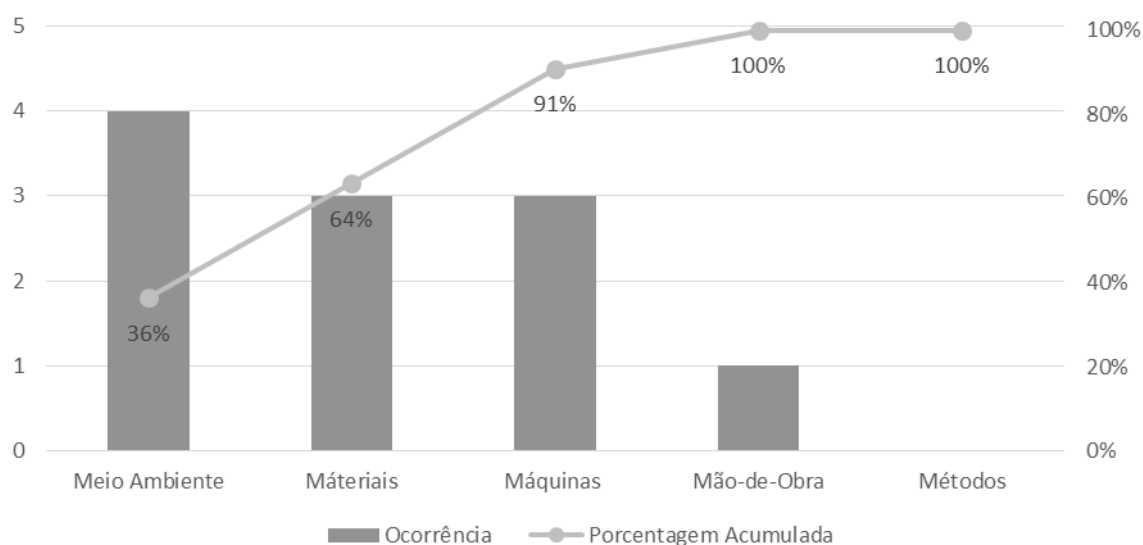
Todavia, observa-se que no item número três, atraso na entrega, existiu apenas uma ocorrência isso se explica pela ressalva de que eventualmente estabeleciam prazos de entrega dos móveis.

#### 4.3. Diagrama de Pareto

Para ressaltar as causas mais evidenciadas obtidas por meio da aplicação das Ferramentas Diagrama Espinha de Peixe, *Brainstorming* e Folha de Verificação, fez-se uso do Diagrama de Pareto que representa uma figura gráfica que busca gerar melhorias pontuais (RIBEIRO, 2019).

A representação de Pareto é constituída por barras, que apresenta de maneira crescente a frequência dos problemas sucedidos e traz também uma curva que demonstra a porcentagem reunida (MOLINA, 2017), assim pode ser observado na Figura 7.

*Figura 8. Gráfico de Pareto baseado no diagrama espinha de peixe para o problema entrega dos móveis no prazo*



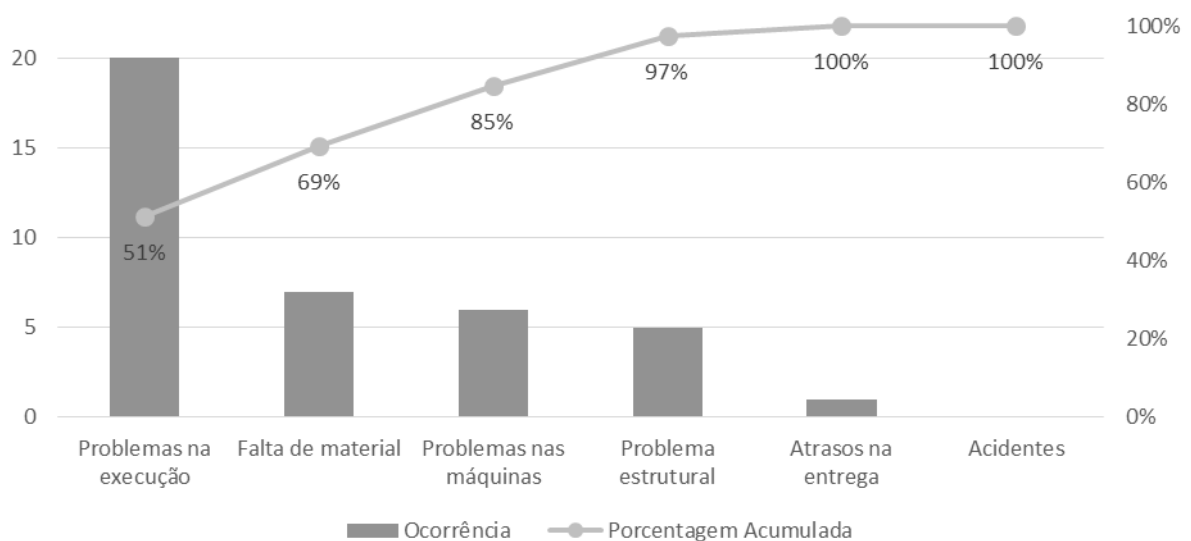
Fonte: Autora

A partir disto pode-se constatar que ao solucionar as falhas atreladas ao meio ambiente o problema com entrega no prazo reduzirá, evitando dessa forma outras adversidades que podem ser acarretadas. Silva, Souza e Minetti (2002), afirmam que

o ambiente de trabalho é de fundamental importância para o bom desempenho do funcionário, pois quando inadequado gera estresse, cansaço e fadiga, o que interfere diretamente na qualidade do produto ou serviço corroborando com os dados obtidos neste presente estudo.

A teoria de Pareto argumenta que 80% dos problemas são relativos a 20% das causas proposta. Conforme o gráfico confeccionado por meio dos dados obtidos pela folha de verificação (FIGURA 8) podemos observar que:

Figura 9. Diagrama de Pareto baseado na Folha de Verificação aplicada



Fonte: Autora

Ponderando o gráfico, notamos que a verificação Problemas na execução corresponde 51% da ocorrência total dos problemas estudados durante este período, interpreta-se que este é o ponto principal no qual deve ser concentrado empenho neste momento.

Esse ponto, como já mencionado, confere a qualquer evento que implique na realização dos serviços e não se encaixe dentro dos demais itens, a exemplo, a interrupção do serviço por uma ocorrência adversa, um erro no projeto, entre outros.

Para tomada de decisão referente a todas as dificuldades encontradas utilizando as ferramentas, sugere-se a utilização do método 5W+2H que procura responder indagações, visando esclarecer e nortear em um plano de ação corretivo,

segundo os autores Dantas (2014); Figueiredo (2000); Portel (2016), deve-se perguntar:

- I. O que (What): Qual ação vai ser desenvolvida?
- II. Quando (When): Quando a ação será realizada?
- III. Por que (Why): Por que foi definida esta solução?
- IV. Onde (Where): Onde a ação será desenvolvida?
- V. Como (How): Como a ação vai ser implementada?
- VI. Quem (Who): Quem será o responsável pela sua implantação?
- VII. Quanto (How much): Quanto será gasto?

## 5. Considerações Finais

Concluiu-se que por meio da aplicação das Ferramentas de Qualidade Total foi possível identificar os principais problemas presentes no cotidiano da marcenaria e carpintaria da Universidade Federal de Sergipe.

Utilizando ferramentas como o Diagrama Espinha de Peixe e o *Brainstorming*, foi possível visualizar as causas mais relevantes para que seja possível a entrega no prazo dos móveis, estando essas ligadas ao meio ambiente, máquinas e materiais. Ficando sugerido como ação mitigadora a utilização da Ficha de Planejamento e Controle.

Já com a Folha de verificação foi possível concluir que as principais desconformidades ocorridas no ambiente de trabalho estavam relacionadas a problemas de execução dos projetos, para essa adversidade foi proposta a contratação de um profissional apto a elaboração de projetos de moveis.

Quando observamos o Gráfico de Pareto, este nos mostra que as duas principais fontes de problemas estão relacionadas com o meio ambiente e problemas na execução, o que significa dizer que esses são o estopim dos problemas. Para implementação das sugestões e/ou tomadas de decisões é conveniente aplicar o método 5W+2H.

## Referências bibliográficas

- BASTOS, R. S.; FERNANDES, J. C.; BONFIM, G. H. C.; FERREIRA, L. I.; NEVES, A. S. **Avaliação ergonômica do nível de ruído em máquinas de marcenaria**. In: ENEGEP-2010, São Carlos/SP. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010.
- BONDUELLE, A.; CRUZ, C. R. ; SILVA, J. R. M. **Processo mecânico da madeira**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2002. 26p.
- BONFIM, W ; XERES, F. **GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, 2015, Vol.12(1), p.269.
- CAMARGO, W. **Controle de Qualidade Total**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2011.
- CANDEIAS, O. D.; PINTO, G.S.; SILVA, G. F.; CARVALHO, L. A. **Aplicação de ferramentas de qualidade: estudo de caso em uma microempresa do ramo calçadista**. In. XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2017, Joinville, SC, Brasil. Anais: “A Engenharia de Produção e as novas tecnologias produtivas: indústria 4.0, manufatura aditiva e outras abordagens avançadas de produção” .
- CARPINETTI, L. C. R., **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**, 2ª. Edição, São Paulo: Atlas, 2012.
- CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas; e o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro:2.ed. Campus, 2004 4ª Reimpressão.
- CORRÊA, P. C. FERREIRA ; OLIVEIRA, L. BAZANTE. **Aplicação das Ferramentas da Qualidade na Solução de Problemas de Contaminação em uma Fábrica de Chocolate**. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada (2017) Vol.2 No.2.
- COSTA, T. T.; OLIVEIRA, F. R.; MARIANO, T.R.B. **Análise dos riscos ocupacionais no ambiente de trabalho de uma marcenaria**. Interfacehs, São Paulo, p.42-53, jun. 2018.
- DANDARO, F; MARTELLO, L.L.; PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUE NAS ORGANIZAÇÕES. **Revista Gestão Industrial**, [s.l.], v. 11, n. 2, p.172-172, 28 jul. 2015. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/download/2733/2172>. Acesso em: 07 mar. 2020. Disponível em: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2018/06/03.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2020.
- DANTAS, L. F. **Melhoria dos processos de uma linha de produção de uma fábrica de produtos elétricos**. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Produção- Departamento de Engenharia de Produção. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2014.

FERRARI, R. C. **APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA EM EMPRESA DE MOBILIÁRIO REFRIGERADOS**. 2015. 31 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia da Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/10400/1/PG\\_CEEP\\_2015\\_1\\_15.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/10400/1/PG_CEEP_2015_1_15.pdf). Acesso em: 07 mar. 2020.

FIEDLER, N.C.; VENTUROLI, F.; MINETTI, L.J.; VALE, A.T. **Diagnóstico de fatores humanos e condições de trabalho em marcenarias do Distrito Federal**. Revista Floresta, Brasília, v. 31, n.1, p.105-113, 2001.

FIGUEIREDO, K. **FERRAMENTAS DA QUALIDADE TOTAL APLICADAS NO APERFEIÇOAMENTO DO SERVIÇO LOGÍSTICO**. 2000. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/ferramentas-da-qualidade-total-aplicadas-no-aperfeicoamento-do-servico-logistico/>. Acesso em: 06 out. 2019.

FORNARI JUNIOR, C. C. M. **Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde**. Revista Inovação, Gestão e Produção, v. 2, n. 9, p. 104-112. 2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016.

IEMI, Relatório Setorial da Indústria de Móveis no Brasil. 2016.

JACOVINE, L. A. G. SARTORIO, M. L.; TRINDADE, C.; JOSÉ REZENDE, L. P. **Gestão e Controle da Qualidade na Atividade Florestal**. Viçosa: Editora UFV, 2002. 253p.

LEUCOTRON (Brasil) (ed.). **MÁQUINAS e humanos: entenda a importância da boa relação entre eles: GESTÃO DE EMPRESAS**. 2019. Disponível em: <https://blog.leucotron.com.br/maquinas-e-humanos-entenda-a-importancia-da-boarelacao-entre-eles/>. Acesso em: 06 mar. 2020.

LIMA, P.C.; GARCIA, R.M.; BRITO, J.N. **Aplicação de folha de verificação e Diagrama de Pareto para construção do índice de refugo em uma empresa do ramo de autopeças**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXIV, 2014, Curitiba. Anais. Curitiba: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2014.

MALIK AM, SCHIESARI LMC. **Qualidade na gestão local de serviços e ações de saúde**. São Paulo: Fundação Peirópolis, 1998.

MARIANI, C. A. **MÉTODO PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS: UM ESTUDO DE CASO RAI** - Revista de Administração e Inovação, vol. 2, núm. 2, 2005, pp. 110-126 Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

MARTINELLI, F. B. **Gestão da Qualidade Total**. Brasil: Fundação Biblioteca Nacional, 2009. 196 p.

MOLINA, J. R. **ESTUDO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA TAPEÇARIA AUTOMOTIVA**. 2017. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2017.

OAKLAND, J. **Gerenciamento da qualidade total**. Brasil: Nbl Editora, 1994. 459 p.

OLIVEIRA, S. T. Ferramentas para o aprimoramento da qualidade. 2ª ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos: Guia PMBOK**. 6. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2018.

PORTEL, R. **Os benefícios da utilização das ferramentas da qualidade na empresa Elog Logística no município de Santana do Livramento/RS**. 2016. 27 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, Rs, 2016.

RIBEIRO, I.S. **PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN EM UMA MICROEMPRESA DO SETOR MOVELEIRO DE ITABIRA-MG**. 2019. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itabira, 2019. Disponível em: [https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/2087/Dissertacao\\_lcaro\\_Souza\\_Ribeiro.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/2087/Dissertacao_lcaro_Souza_Ribeiro.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 06 mar. 2020.

ROCHA, P.A.; MIKALOUSKAS, J.S.; GOUVEIA, S.F.; SILVEIRA, V.V.; PERACCHI, A.L.. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) capturados no Campus da Universidade Federal de Sergipe, com oito novos registros para o estado. **Biota Neotropica**, [s.l.], v. 10, n. 3, p.183-188, set. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032010000300021>.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Manual de Ferramentas da Qualidade**. 2005.

SILVA, K.R.; SOUZA, A.P.; MINETTI, L.J. AVALIAÇÃO DO PERFIL DE TRABALHADORES E DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO EM MARCENARIAS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA-MG1. **Sociedade de Investigações Florestais**, Viçosa-mg, v. 26, n. 6, p.769-775, dez. 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TRINDADE, C.; JOSÉ REZENDE, L. P.; JACOVINE, L. A. G. SARTORIO, M. L. **Ferramentas da Qualidade**. Aplicação na Atividade Florestal. Viçosa: Editora UFV, 2000. 124p.



VASCONCELOS, Natália Veloso Caldas; PEREIRA, Cristina Barbosa. Análise do processo logístico através das ferramentas da qualidade: um estudo de caso na DDEX- direct to door express. **Ingepro – Inovação, Gestão e Produção**, Brasil, v. 02, n. 03, p.59-71, jan. 2011.